

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-171474

(43)Date of publication of application : 27.09.1984

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 58-044096

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1983

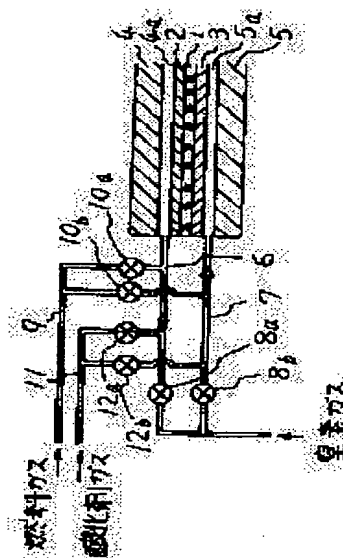
(72)Inventor : ISHII KENZO  
MORI TOSHIKATSU  
KAHARA TOSHIKI  
TAKEUCHI SEIJI  
IMAHASHI JINICHI  
HONCHI AKIO  
TONAMI MUNEHICO

## (54) OPERATION METHOD OF FUEL CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prolong the life time of the captioned cell, by repeating alternatively a process wherein oxidizing agent gas is fed to one electrode and fuel gas is fed to the other electrode, and a reverse process wherein fuel gas is fed to one electrode and oxidizing agent gas is fed to the other electrode.

CONSTITUTION: First, valves 10a, 12b are respectively closed, and valves 10b, 12a are respectively opened, then oxidizing agent gas is fed to electrode 2 side and fuel gas is fed to electrode 3 side. In this case, since the electrode 2 becomes a positive electrode and its potential is high, it acts as an oxidizing agent electrode and sintering is generated on the catalyst attached to the electrode 2. Next, valves 8a, 8b are closed, and valves 10a, 12b are respectively opened, then fuel gas is fed to the electrode 2 side and oxidizing agent gas is fed to the electrode 3 side. In this case, the electrode 3 acts as an oxidizing agent, and sintering is generated on the catalyst attached to the electrode 3. Thereby, performance-lowering rate of the fuel cell caused by sintering of the catalyst can be reduced to about a half and accordingly the life time of the fuel cell can be doubled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—171474

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/04

識別記号

庁内整理番号  
J 7268—5H

⑯ 公開 昭和59年(1984)9月27日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑰ 燃料電池の運転方法

⑰ 特 願 昭58—44096

⑱ 出 願 昭58(1983)3月18日

⑲ 発 明 者 石井謙蔵

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 森利克

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 加原俊樹

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 武内静士

⑲ 発 明 者 今橋甚一

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 本地章夫

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外3名  
最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 燃料電池の運転方法

特許請求の範囲

1. 電解質を介して配置され、酸化剤ガスを供給する電極と、燃料ガスを供給する電極とを有する燃料電池において、前記酸化剤ガスを一方の電極に、燃料ガスを他方の電極に供給する工程と、燃料ガスを一方の電極に、酸化剤ガスを他方の電極に供給する工程とを交互に繰り返すことを特徴とする燃料電池の運転方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、電解質を介して配置され、酸化剤ガスを供給する電極と、燃料ガスを供給する電極とを有する燃料電池の運転方法に関する。

〔従来技術〕

この種の燃料電池は、正極に酸化剤ガス、負極に燃料ガスを供給し、生成物を逐次外部に除去することにより、化学エネルギーを電気エネルギーに直接変換させるものであるが、電極反応を起さ

せるため、たとえば白金等の触媒を電極表面に付着させている。

このような燃料電池のうちたとえばリン酸型燃料電池が用いられる発電システムにあつては、その効率 $\eta$ は、単位電池の電圧 $V$ との間に、

$$\eta \approx 0.59V \quad \dots\dots (1)$$

の関係にあることから、近年にあつては $V$ を大きくして $\eta$ を高める傾向にある。

しかしながら、 $V$ を大きくした場合、高電位側すなわち酸化剤極側の電極における白金等のシンタリングが促進され、その触媒機能低下するという現象が生ずる。一方の電極である燃料極側の電極は低電位に維持され、その電極における白金等のシンタリングの進行は極めて遅いが、電池性能は一方の電極における白金等のシンタリングの度合によつて決定されるために、電池の長寿命化を図ることが困難であつた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、このような事情に基づいてなされたもので、性能を長時間持続させることので

(1)

(2)

きる燃料電池の運転方法を提供するにある。

#### 〔発明の概要〕

このような目的を達成するために、本発明は、電解質を介して配置され、酸化剤ガスを供給する電極と、燃料ガスを供給する電極とを有する燃料電池において、前記酸化剤ガスを一方の電極に、燃料ガスを他方の電極に供給する工程と、燃料ガスを一方の電極に、酸化剤ガスを他方の電極に供給する工程とを交互に繰り返すようにしたものである。このようにすれば、ある時間、酸化剤ガスが供給された電極は酸化剤極として作用し、その電極における白金等のシンタリングが促進するが、次の期間、酸化剤ガスに切り換つて燃料ガスが供給されるため、酸化剤極としての作用がなくなり白金等のシンタリングの促進が抑制される。この場合における酸化剤極は他方の電極となり、酸化剤極の作用を受け持つている間その電極における白金等のシンタリングは促進されるが、一方の電極にのみ偏つて白金のシンタリングが進行するのを抑えることができる。したがつて、電池の性能

(3)

連結されており、これら配管6および7はそれぞれバルブ8aおよび8bを介して一本化され酸素ガスが供給されるようになつている。一方、燃料ガスが供給される配管9があり、この配管9は分岐された後それぞれバルブ10aおよび10bを介して前記配管6および7に連結されている。さらに、酸化剤ガスが供給される配管11があり、この配管11は分岐された後それぞれバルブ12aおよび12bを介して前記配管6および7に連結されている。そして、図示していないが、バルブ10a、10bをそれぞれ閉、バルブ10b、12aをそれぞれ開とした場合には電極2が正極、電極3が負極となるように、また、バルブ10b、12aをそれぞれ閉、バルブ10a、12bをそれぞれ開とした場合には電極2が負極、電極3が正極となるように切換わるようになつている。

このような構成において、まず、バルブ10a、12bをそれぞれ閉、バルブ10b、12aをそれぞれ開として、電極有効面積100cm<sup>2</sup>の時、電極2側に空気180Nℓ/h送ることによつて酸

(5)

劣化が両者の電極のうち白金のシンタリングの激しい方の電極のシンタリング状態で決定されることから、上述した如く、白金等のシンタリングを両方の電極に受け持たせるようにすれば、一方の電極のみに白金のシンタリングを受け持たせていた従来の方法と比べ、電池性能の長寿命化を図ることができる。

#### 〔発明の実施例〕

以下、実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明による燃料電池の運転方法の一実施例を示す構成図である。同図において、電解質であるリン酸マトリックス1があり、このリン酸マトリックス1の表裏面にはそれぞれ電極2および3が配置されている。これら電極2および3のそれぞれにはたとえば白金等の触媒が付着されている。前記電極2および3のそれぞれの外側にはセパレータ4および5が配置され、これら各セパレータ4および5はその電極対向面にてガス通過溝4aおよび5aが形成されている。ガス通過溝4aおよび5aにはそれぞれ配管6および7が

(6)

酸化剤ガスを、電極3側に水素55Nℓ/h送ることによつて燃料ガスを供給する。この際の温度はたとえば190℃～220℃である。この場合前記電極2が正極となつて、その電位が高いため酸化剤極として作用し電極2に付着されている触媒にシンタリングが生ずる。このため、第2図に示すように、横軸tにおいて時間0から実線で示した一方の電極すなわち電極3側にあつては酸化剤極として作用しないため触媒のシンタリングの進行が進まず、点線で示した他方の電極すなわち電極2側にあつては触媒のシンタリングの進行が進み、この進行は酸化剤ガスおよび燃料ガスの供給を止める時間t<sub>1</sub>（たとえば1000時間）まで持続する。燃料電池の性能は触媒のシンタリングによつて決定されるものであり、シンタリングの進行が進むにつれ性能劣化を起す。時間t<sub>1</sub>時にあつて、前記バルブ10b、12aをそれぞれ閉とするとともに、バルブ8a、8bをそれぞれ開とすることにより、電極2および3側に酸素ガス（たとえば130Nℓ/h、1時間、電極有効面

(6)

積 $100\text{ cm}^3$ の時)を供給する。いわゆるページで、これにより前回電極2側に供給された酸化剤ガスおよび電極3側に供給された燃料ガスは完全に除去される。このページは一般に燃料電池の定期点検時に行なわれるのが望ましい。次に、前記バルブ8a, 8bを閉とし、バルブ10a, 12bをそれぞれ開として、電極2側に電極有効面積 $100\text{ cm}^2$ の場合に水素 $55\text{ N L/h}$ 送ることによつて燃料ガスを、電極3側に空気 $130\text{ N L/h}$ 送ることによつて酸化剤ガスを供給する。この際の温度はたとえば $190^\circ\text{C}\sim 220^\circ\text{C}$ である。この場合、前記電極3が正極となつて、その電位が高いため酸化剤極として作用し電極3に付着されている触媒にシンタリングが生ずる。このため、第2図に示すように、横軸 $t$ において時間 $t_1$ から実線で示した一方の電極すなわち電極3側にあつては触媒のシンタリングの進行が進み、点線で示した他方の電極すなわち電極2側にあつては酸化剤極として作用しないため触媒のシンタリングは $t_1$ 時点のままで停止されている。燃料電池の

(7)

## 〔発明の効果〕

以上述べたことから明らかなように、本発明による燃料電池の運転方法によれば、燃料電池の性能を長時間持続させることができる。

## 図面の簡単な説明

第1図は本発明による燃料電池の運転方法の一実施例を説明するための構成図、第2図は本発明による燃料電池の運転方法の実施による時間に対する燃料電池の性能を調べたグラフである。

1…電解質、2, 3…電極、4, 5…セパレータ、6, 7…配管、8a, 8b, 10a, 10b, 12a, 12b…バルブ。

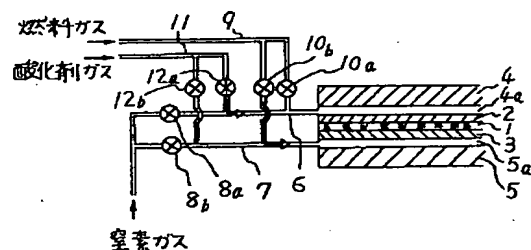
代理人 弁理士 高橋明夫

性能は触媒のシンタリングの進行度合の大きな電極側によつて決定されるものであり、電極2側の触媒のシンタリング度合が電極3側の触媒のシンタリング度合を超えていない時間 $t_1$ ；(たとえば2000時間)の時点では燃料電池の性能は時間 $t_1$ の時点と変わらないものとなる。その後さらにページを行ない上述した運転が繰り返される。

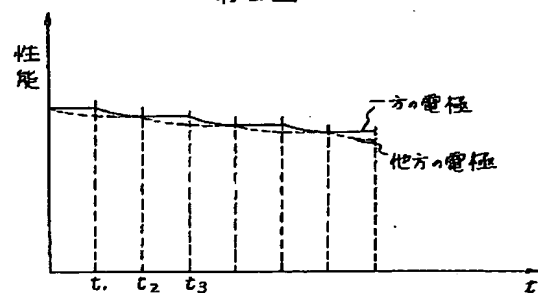
以上述べたことから明らかなように、酸化剤ガスを一方の電極に、燃料ガスを他方の電極に供給する工程と、燃料ガスを一方の電極に、酸化剤ガスを他方の電極に供給する工程とを交互に繰り返すようにしていることから、電極における白金等のシンタリングが一方の電極にのみ偏する<sup>る</sup>ようなことはなくなる。したがつて、従来のように、一方の電極のみに白金のシンタリングを受け持たせていたものに比べ、両方の電極に白金のシンタリングを受け持たせていることから、触媒のシンタリングによる燃料電池の性能低下速度を約2倍に小さくでき、したがつて燃料電池の寿命を2倍にすることができる。

(8)

第1図



第2図



(9)

第1頁の続き

②発 明 者 戸波宗彦

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

①出 願 人 日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番  
1号